

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-338847

(43)Date of publication of application : 06.12.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 05-145417

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 26.05.1993

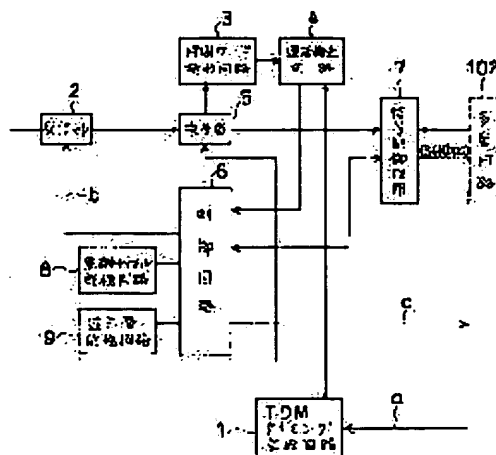
(72)Inventor : OTSUKA SHIGERU

## (54) INTER-BASE STATION SYNCHRONIZING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To acquire the synchronization among each base station economically, without requiring special facilities.

**CONSTITUTION:** In a radio base station, plural radio channel information to be used by adjacent radio base stations are stored in a radio channel storage circuit 8, the signals from adjacent radio base stations and a mobile machine in communication are received via these radio channels while the adjacent radio base stations and the mobile machine perform communications, and the delay amount is detected by a delay detection circuit 4. The delay amount is stored in a delay amount storage circuit 9, and a delay amount setting signal (c) is transmitted by working plural delay amounts. As a result, the synchronization among adjacent radio base stations can be promptly acquired by a simple constitution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.05.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.1997

[Kind of final disposal of application other than

Best Available Copy

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-04632

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.03.1997

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平6-338847

(43)公開日 平成6年(1994)12月6日

### 技術表示箇所

104 A 7304-5K

審査請求 有 請求項の数 1 FD (全 9 頁)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 大塚 茂

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

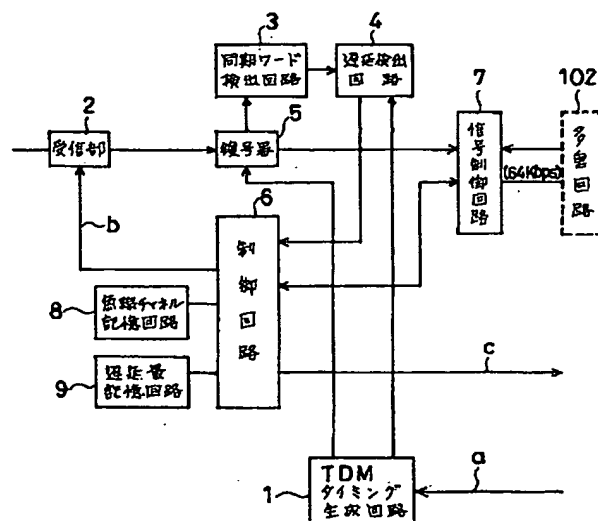
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 基地局間同期方式

(57) 【要約】

【目的】 特別な設備を必要とせず、経済的に各基地局間の同期を確立する。

【構成】 無線基地局では隣接する無線基地局が使用する複数の無線チャネル情報を無線チャネル記憶回路 8 に記憶し、隣接する無線基地局と移動機とが通信している間、この無線チャネルを介して隣接する無線基地局と通信中の移動機からの信号を受信し、遅延検出回路 4 によりその遅延量を検出する。そして、遅延量を遅延量記憶回路 9 に記憶すると共に、記憶されている複数の遅延量を加工して遅延量設定信号  $\sigma$  を送出する。この結果、簡単な構成で隣接する無線基地局間の同期を速やかに確立できる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数の基地局を備え、前記各基地局が時分割多重無線回線を介して複数の移動局と接続される移動通信システムにおいて、

各基地局内に、他の基地局で用いられる無線チャネル情報を記憶する記憶手段と、この無線チャネル情報に基づき無線チャネルを切り替え他の基地局と通信中の移動局からの信号を受信する受信手段と、この受信信号の遅延量を検出する遅延量検出手段と、検出された遅延量に基づいて移動局へ送信される信号の送出時間を調節する送出時間調節手段とを備え、前記各基地局は他の基地局が少なくとも1つの移動局と通信しているとき、通信中の無線チャネルを介して前記他の基地局と通信中の移動局から送信される信号の遅延量を検出し、得られた遅延量に基づきこの移動局に対する送信信号の送出時間を調節するようにしたことを特徴とする基地局間同期方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、時分割多重無線回線を用いた移動通信システムにおいて無線基地局から移動局へ送信される信号のフレーム同期を複数の無線基地局間で確立する基地局間同期方式に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 無線基地局から移動局へ送信される信号の同期を複数の無線基地局間で確立する場合、従来の第1の技術としては、同期を確立するための送受信機を全ての無線基地局に備え、各基地局は上記送受信機を用いて隣接する基地局と無線通信を行い同期確立を行うように構成したものがある。また、第2の技術としては、図8に示すように、基準基地局を設け、この基準基地局から送出される基準信号を全ての無線基地局が受信して、この基準信号により基地局間の同期を行うようにしたものも提案されている。さらに、第3の技術としては、基準局から有線またはそれに類する方法で同期確立のための基準信号を送出し、各無線基地局はこの基準信号に同期して移動局に対し信号を送信するようなものも開発されている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、上記第1の技術の場合は、基地局間同期確立のために特別な送受信機が必要になり、また電波伝搬経路によっては隣接基地局からの信号の受信が困難になるという欠点がある。また、第2の技術の場合は、無線基地局側で基準信号の受信タイミングにずれが生じて各基地局間で完全に同期が確立できず、また同期確立のために特別な無線設備が必要になるしという欠点がある。さらに第3の技術の場合には、基準局からの有線の距離により基準信号が各無線基地局に到達する時間が異なるため、有線長を同一にしなければ同期確立ができない欠点がある。

**【0004】** したがって本発明は、特別な設備を必要と

せずに、経済的に各基地局間の同期を確立することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** このような課題を解決するために本発明は、複数の基地局を備え、各基地局が時分割多重無線回線を介して複数の移動局と接続される移動通信システムにおいて、各基地局内に、他の基地局で用いられる無線チャネル情報を記憶する記憶手段と、この無線チャネル情報に基づき無線チャネルを切り替え他の基地局と通信中の移動局からの信号を受信する受信手段と、この受信信号の遅延量を検出する遅延量検出手段と、検出された遅延量に基づいて移動局へ送信される信号の送出時間を調節する送出時間調節手段とを設けたものである。

**【0006】**

**【作用】** 各基地局においては、他の基地局が少なくとも1つの移動局と通信しているとき、通信中の無線チャネルを介して他の基地局と通信中の移動局から送信される信号の遅延量を検出し、得られた遅延量に基づきこの移動局に対する送信信号の送出時間を調節する。この結果、一方の基地局と、隣接する他方の基地局と通信中の移動局との間で同期が確立され、したがって各基地局間で同期を確立することができる。

**【0007】**

**【実施例】** 以下、本発明について図面を参照して説明する。図4は、移動通信システムの一例を示す図である。同図において、無線基地局21、22は、移動局である移動機50と無線通信を行うものであり、基準基地局31から無線基地局制御装置32を介して各無線基地局21、22へ送られる無線フレーム同期信号に基づいて無線基地局21、22間の同期が制御される。

**【0008】** 図3は上記無線基地局のブロック図であり、各無線基地局21、22は、何れも、送受信機1001～100n、受信機101、多重回路102、無線フレーム同期回路103、及び遅延回路104から構成される。ところで、図4に示す無線基地局制御装置32からこの無線基地局への速度2Mbpsの信号は、多重回路102で複数の64Kbpsの信号に変換され、各送受信機1001～100n及び受信機101へ入力されている。また、各送受信機1001～100n及び受信機101からの速度64Kbpsの信号は、多重回路102で2Mbpsの信号に多重化された後、無線基地局制御装置32へ送信されている。

**【0009】** ここで、無線基地局制御装置32からの無線フレーム同期信号は、後述の図5のタイミングチャートにも示すように、多重回路102で各タイムスロット毎に分離されて抽出され、無線フレーム検出回路103で検出される。そして、遅延回路104で遅延された後、送受信機1001～100n及び受信機101へ図中信号aとして送られる。また、この無線フレーム同期

信号aは、後述する図2のTDMタイミング生成回路15に対しても入力され、この結果、無線回線上の送受信タイミング決定される。なお、遅延回路104の遅延量は、後述するように受信機101で制御される。また、各送受信機1001~100nには、それぞれ送信用アンテナ1001A~100nA及び受信用アンテナ1001B~100nBが接続され、移動機50との通信はこれらのアンテナを介して行われている。また、受信機101には受信アンテナ101Bが接続され、移動機50からの信号を受信する。

【0010】次に、図2は、各送受信機1001~100nのブロック図である。各送受信機は、何れも、受信部10、復号器11、信号制御回路12、送信部13、符号器14、TDMタイミング生成回路15から構成されている。ここで移動機50からの信号は、受信部10で復調され、復号器11で復号された後、信号制御回路12で速度64Kbpsの信号に変換され多重回路102へ出力される。なお、この速度64Kbpsの信号は、上記したように、多重回路102で多重され2Mbpsの信号として出力される。また、多重回路102において2Mbpsの信号から分離された速度64Kbpsの信号は、信号制御回路12で無線フレーム信号に変換された後、誤り訂正符号の付与及びスクランブル処理等の符号化処理が符号器14でが行われる。そして送信部13で変調され、アンテナを介して移動機50へ送られる。なお無線フレームの送出タイミングは、上記したように、TDMタイミング生成回路15で生成され、復号器11及び符号器14へ出力され、無線回線上の送受信タイミングが決定される。

【0011】次に図1は、本発明の要部を示すブロック図であり、局間同期を行う上記受信機101の構成を示すものである。同図において受信機101は、TDMタイミング生成回路1、受信部2、同期ワード検出回路3、遅延検出回路4、復号器5、制御回路6、信号制御回路7、無線チャネル記憶回路8、及び遅延量記憶回路9から構成される。

【0012】ここで、移動機50からの信号は、受信部2において受信され、復号器5で復号される。そして復号された信号は、信号制御回路7で速度64Kbpsの信号に変換され、多重回路102へ送出される。ところで、復号器5の信号は同期ワード検出回路3に対しても出力されている。同期ワード検出回路3では、復号器5から出力される信号の中から同期ワードを検出して遅延検出回路4へ送り、遅延検出回路4ではこの同期ワードに基づいて受信信号の遅延量の検出を行う。そして検出結果が制御回路6へ送られる。

【0013】制御回路6は、受信信号の遅延量を受信すると、受信部2に対し無線周波数設定信号bを送出して無線周波数を設定させると共に、無線チャネル記憶回路8に設定された無線周波数の無線チャネルを記憶する。

また、この際、移動機50からの受信信号の遅延量を遅延量記憶回路9に記憶する。また、この場合、制御回路6は遅延回路104に対し遅延量設定信号cを出力する。

【0014】図5は、基準基地局31から送信される無線フレーム同期信号のフォーマットを示し、図中、TS0、TS1、TS2、・・・は、速度2Mbpsのタイムスロットを示している。なお、上記無線フレーム同期信号（図中のFで表わす）は、タイムスロットTS1の8ビット目に挿入され、図4に示す無線基地局制御装置32を介して各無線基地局21、22へ送信されている。

【0015】また図7は、各無線基地局における基準基地局からの無線フレーム同期信号の受信タイミングを示している。ここで各無線基地局21、22は、無線フレーム同期信号を送信する無線基地局制御装置32との距離が異なるため、図7(b)、(c)に示すように、無線フレーム同期信号の受信タイミングがそれぞれ異なっている。この場合、各無線基地局21、22は、図7(d)、(e)に示すように、タイムスロットで構成される無線フレーム信号を、受信した無線フレーム同期信号に同期して出力するようにしている。

【0016】また図6は、無線基地局21と移動機50との無線通信のタイミングを示す図である。即ち、無線基地局21が移動機50に対して信号T1を送信する

【図6(a)】と、移動機50はこれを受信する【図6(c)】。この場合、移動機50はTX時間後に無線基地局21に対して自身の信号を送信する【図6(d)】。すなわち、移動機50は無線基地局21の受信タイミングR1に適合するように、時間TXを調整する。なお、無線基地局21では、移動機50に対する信号の送出時間と移動機50からの信号受信時間との関係が、上記した図2に示すTDMタイミング生成回路15により生成されている。

【0017】このように、無線基地局21と移動機50とが通信を行っているときには、移動機50が時間TXを調整することで、無線基地局21と移動機50とは同期が確立している。しかし、上記したように、無線基地局21と無線基地局22とでは無線基地局制御装置32との距離が異なるため、無線フレーム同期信号の受信タイミングが異なる。この結果、無線基地局21と通信中の移動機50の信号送出タイミングは、無線基地局22と通信を行う場合のタイミングとは一致せず、したがって無線基地局21と無線基地局22の間では局間同期がとれていないことになる。

【0018】このため、無線基地局22においては、無線基地局21と同期をとることを目的として、図3に示す無線基地局22の受信機101の無線チャネルを無線基地局21で使用されている無線チャネルに調整する。即ち、無線基地局21と移動機50との間の通信信号の

うち、移動機50からの信号を調整した無線チャネルを介して受信すると共に、移動機50から受信した信号がこの無線基地局22の受信タイミングとなるように調整する。

【0019】ここで、上記した図1に示す無線チャネル記憶回路8（ここでは、無線基地局22の受信機101内の無線チャネル記憶回路を指す）には、隣接する無線基地局21で用いられている無線周波数情報が記憶されている。この場合、受信機101内の制御回路6は、無線チャネル記憶回路8の無線周波数情報に基づき無線チャネルを受信部2に指定する。制御回路6が受信部2に対し、基地局21と移動機50との間で通信中の無線チャネルを指定したとき、移動機50から送信される信号はアンテナを介して受信部2で受信される。そして復調された後、同期ワード検出回路3へ入力される。同期ワード検出回路3は、この移動機50から受信した信号から同期ワードを検出し検出情報を遅延検出回路4へ送出する。遅延検出回路4は、入力した検出情報とTDMタイミング生成回路1からの基準となる無線フレーム同期信号aとの時間差を計測し、この差を遅延量として制御回路6へ出力する。制御回路6は、計測された遅延量を遅延量記憶回路9へ記憶する。

【0020】次に、制御回路6は、無線チャネル記憶回路8から次の無線チャネル情報を読みだし、このチャネル情報に基づいて受信部2に対して新たな無線チャネルの設定を行う。そして、設定された新たな無線チャネルを介し、無線基地局21が他の移動機と通信中の信号の遅延量を同様に検出し遅延量記憶回路9へ記憶する。このようにして制御回路6は、所定の遅延量測定時間毎に、受信部2に対して順次他の無線チャネル指定を行い、隣接する無線基地局21と複数の移動機とが通信に用いている無線チャネルを介し移動機からの信号を受信し、得られた遅延量を遅延量記憶回路9へ記憶する。

【0021】こうして得られた遅延量をD1、D2、D3、・・・、Dmとすると、制御回路6はこれらの遅延量の平均を求め、この平均値を遅延回路103へ設定する。なお、この場合制御回路6は、複数の無線チャネルを介して得られた遅延量を多重回路102を介して上位局へ送信することもできる。この場合、上位局では遅延時間の統計処理を行い、その処理結果が再び制御回路6へ返送され、制御回路6で遅延回路103に設定することが可能になる。

【0022】また、本実施例では、隣接する無線基地局と通信中の移動機からの信号を受信する場合、専用の受信機101を用いて受信しているが、受信機101を省略して実際に移動機と通信を行う送受信機100内に、遅延検出回路4、無線チャネル記憶回路8及び遅延量記憶回路9を実装し、移動機と通信が行われないアイドル時間に、隣接局と通信中の移動機の信号を受信するように動作させても良い。

【0023】このように、無線基地局では隣接する無線基地局が使用する複数の無線チャネル情報を有し、隣接する無線基地局と移動機とが通信している間、当該無線基地局は隣接する無線基地局と通信中の移動機からの信号を受信するように構成し、この移動機から受信した信号と無線フレーム同期信号aとの遅延時間を測定すると共に、隣接する無線基地局が他の無線チャネルを介して通信中の他の移動機からの受信信号の遅延時間も同様に測定し、得られた複数の遅延時間情報に基づいて当該無線基地局から移動機に対する信号の送出タイミングを決定するようにしたものである。この結果、簡単な構成で隣接する無線基地局間の同期が速やかに確立される。

#### 【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、各基地局において、他の基地局が少なくとも1つの移動局と通信しているとき、通信中の無線チャネルを介して他の基地局と通信中の移動局から送信される信号の遅延量を検出し、得られた遅延量に基づきこの移動局に対する送信信号の送出時間を調節するようにしたので、特別な設備を必要とせず、簡単かつ経済的な構成で各基地局間の同期を確立することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基地局間同期確立方式を適用した装置の要部を示すブロック図である。

【図2】上記装置中の信号を送受する送受信機のブロック図である。

【図3】上記装置の全体構成を示すブロック図である。

【図4】上記装置が用いられるシステムの構成を示す図である。

【図5】上記装置で通信される信号のフォーマットを示す図である。

【図6】上記装置における信号の送受信タイミングを示すタイミングチャートである。

【図7】上記システムにおける信号の送受信タイミングを示すタイミングチャートである。

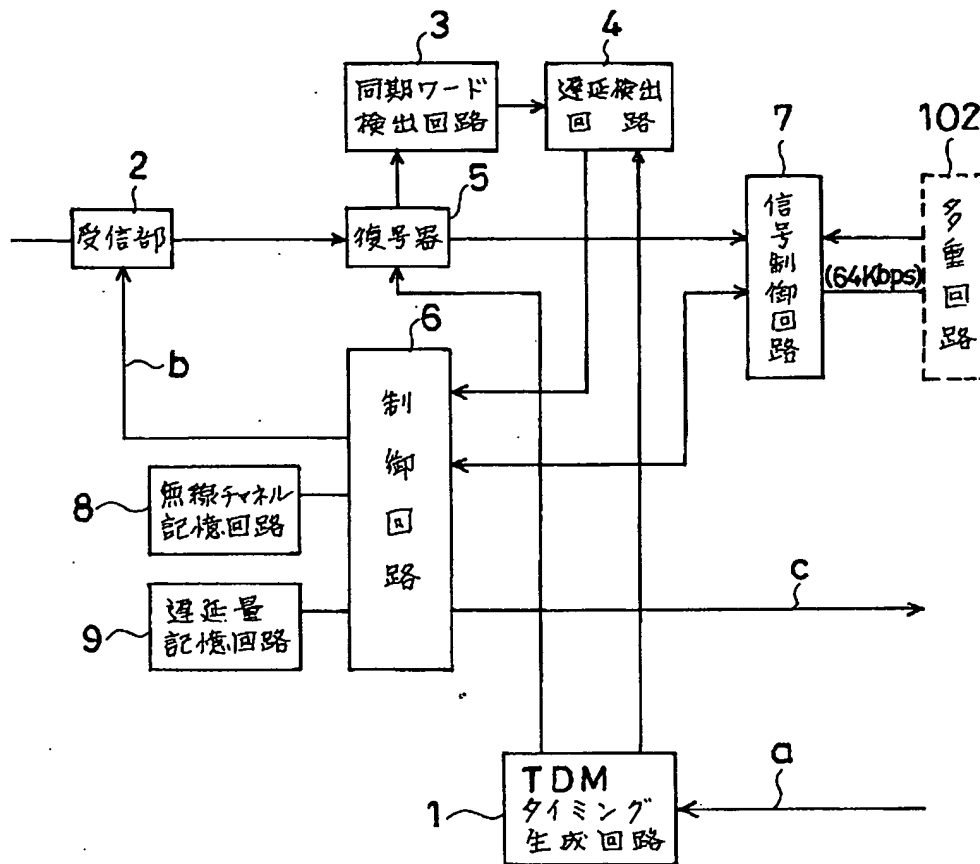
【図8】従来のシステムの構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

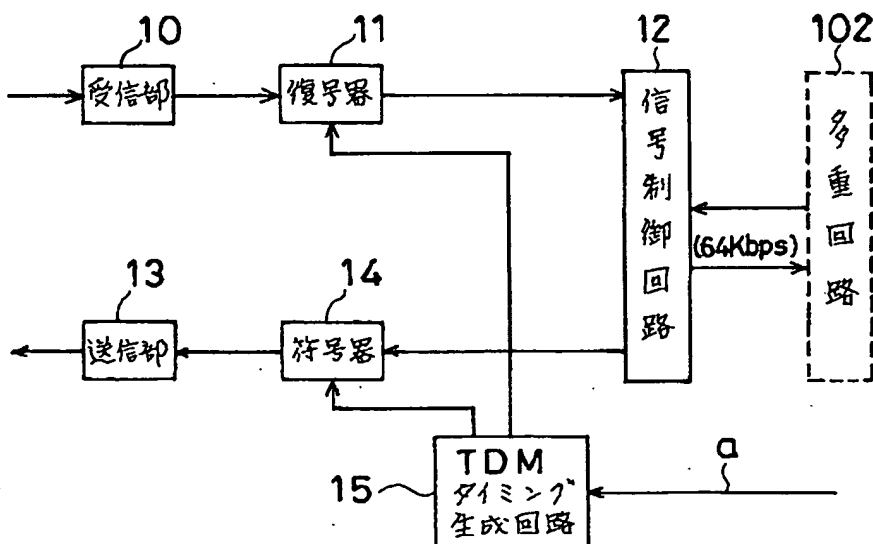
- |       |              |
|-------|--------------|
| 1、15  | TDMタイミング生成回路 |
| 2、10  | 受信部          |
| 3     | 同期ワード検出回路    |
| 4     | 遅延検出回路       |
| 5、11  | 復号器          |
| 6     | 制御回路         |
| 8     | 無線チャネル記憶回路   |
| 9     | 遅延量記憶回路      |
| 14    | 符号器          |
| 21、22 | 無線基地局        |
| 31    | 基準基地局        |
| 32    | 無線基地局制御装置    |
| 50    | 移動機          |

- |     |            |   |            |
|-----|------------|---|------------|
| 101 | 受信機        | a | 無線フレーム同期信号 |
| 102 | 多重回路       | b | 周波数設定信号    |
| 103 | 無線フレーム検出回路 | c | 遅延量設定信号    |
| 104 | 遅延回路       |   |            |

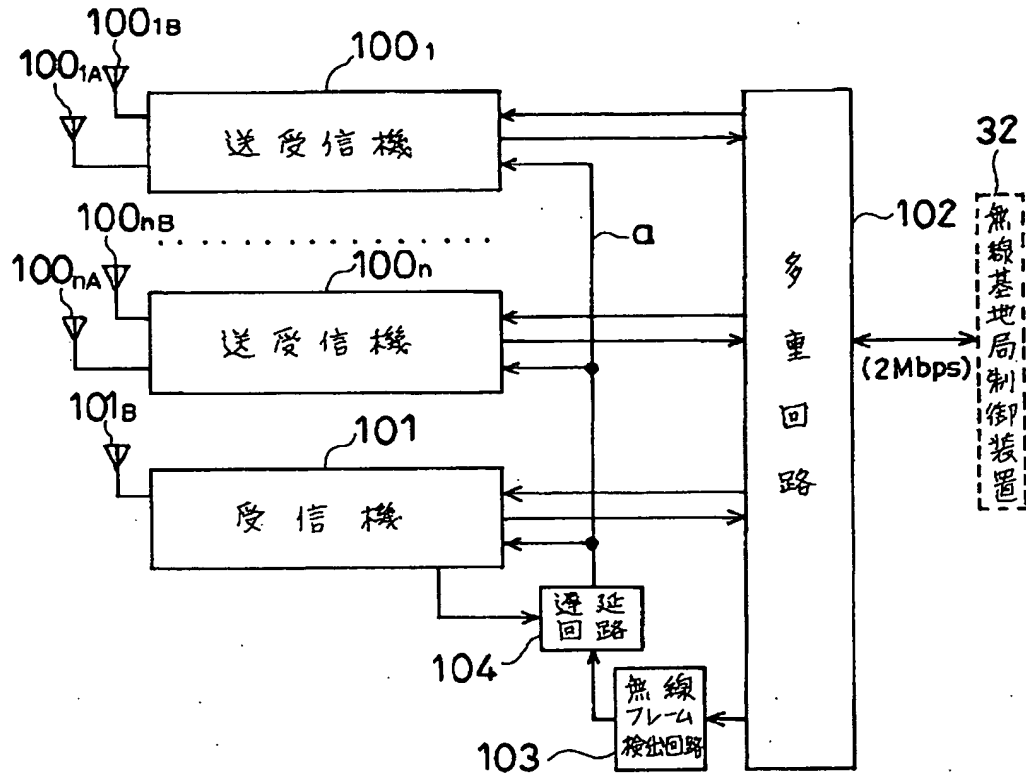
【図1】



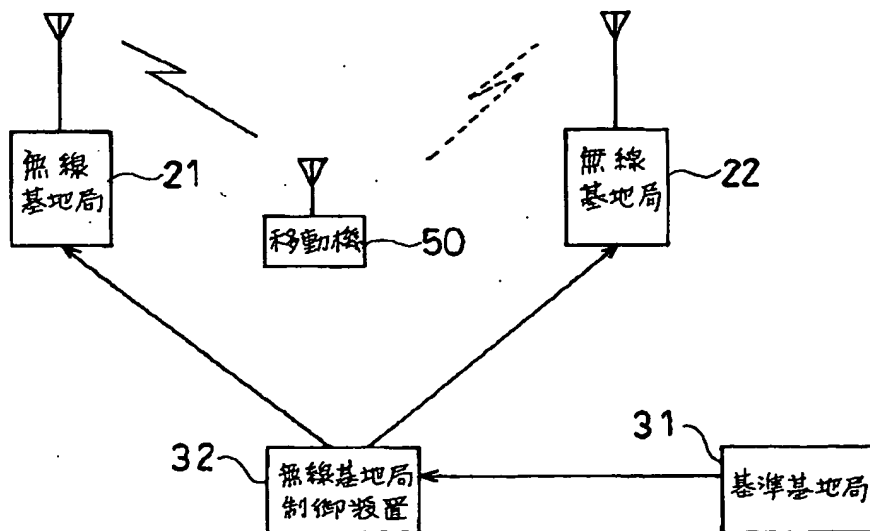
【図2】



【圖3】

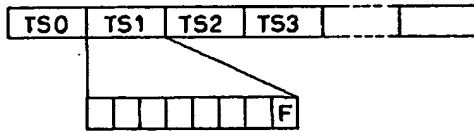


【圖4】

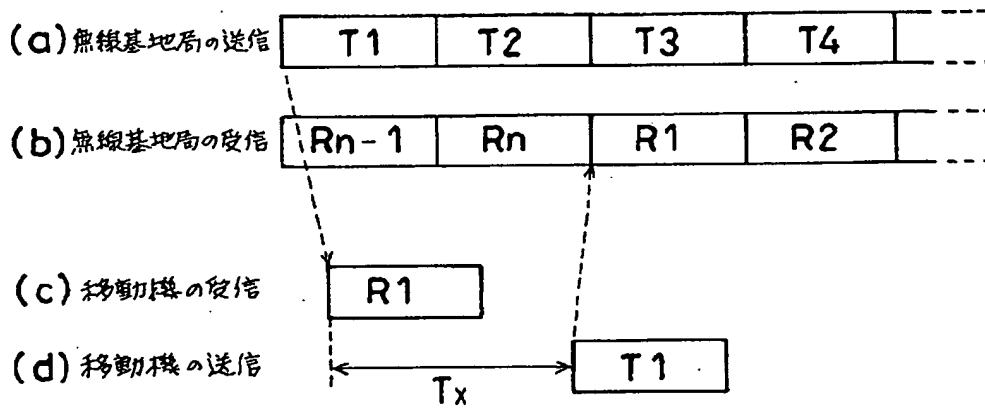




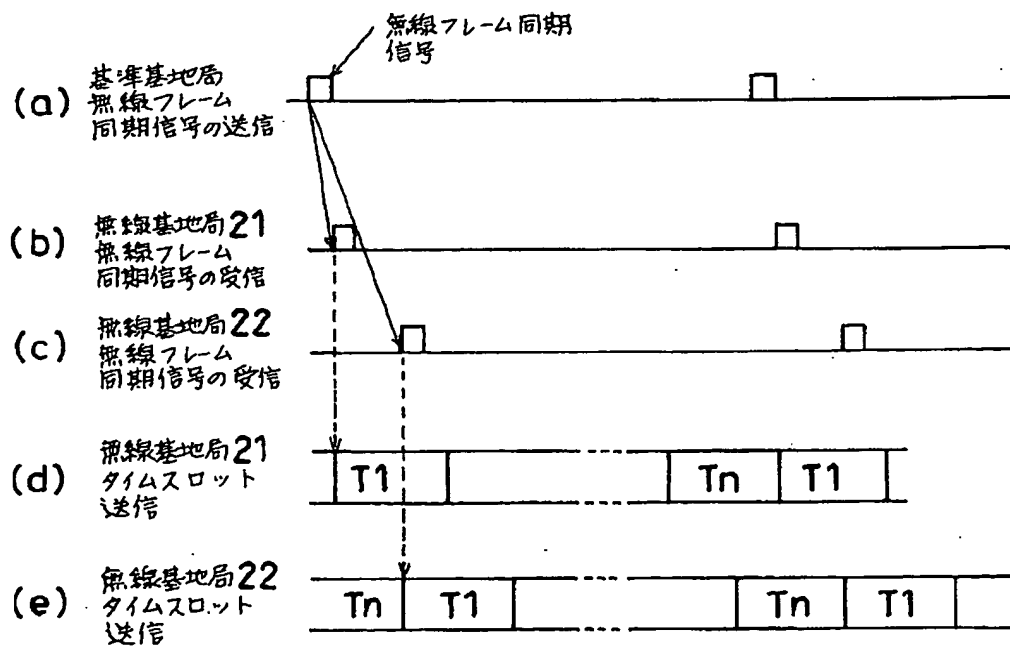
【図5】



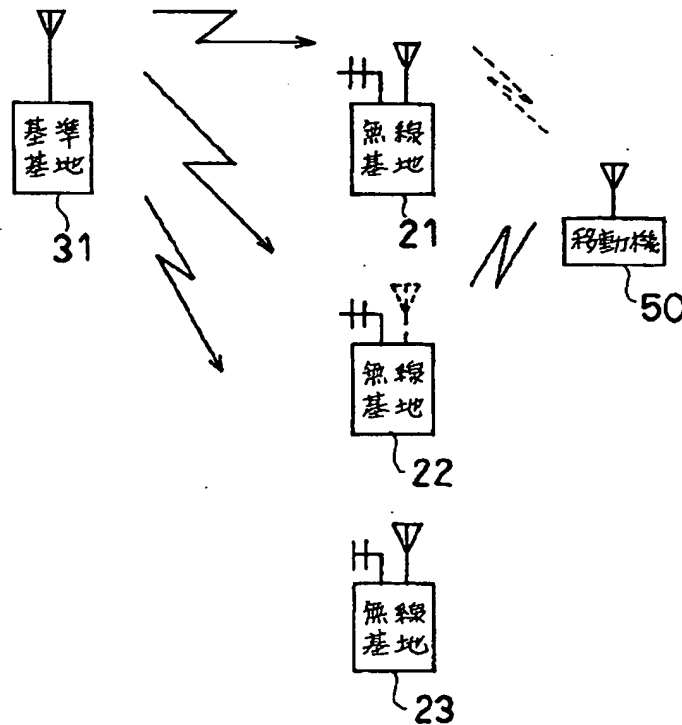
【図6】



【図7】



【図 8】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 5 年 12 月 15 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局を備え、前記各基地局が時分割多重無線回線を介して複数の移動局と接続される移動通信システムにおいて、

各基地局内に、他の基地局で用いられる無線チャネル情報を記憶する記憶手段と、この無線チャネル情報に基づき無線チャネルを切り替え他の基地局と通信中の移動局からの信号を受信する受信手段と、この受信信号の遅延量を検出する遅延量検出手段と、検出された遅延量に基づいて移動局へ送信される信号の送出時間を調節する送出時間調節手段とを備え、前記各基地局は他の基地局が少なくとも 1 つの移動局と通信しているとき、通信中の無線チャネルを介して前記他の基地局と通信中の移動局から送信される信号の遅延量を検出し、得られた遅延量に基づきこの移動局に対する送信信号の送出時間を調節するようにしたことを特徴とする基地局間同期方式。

【請求項 2】 複数の基地局を備え、前記各基地局が時分

割多重無線回線を介して複数の移動局と接続される移動通信システムにおいて、第 1 の基地局の受信機の無線チャネルを第 2 の基地局で使用している無線チャネルに調整して、第 2 の基地局と通信している移動局からの通信信号を受信し、この通信信号から検出した同期情報と基準となるフレーム同期信号との時間差を計測し、この計測された時間差の遅延量を記憶し、異なる無線チャネルで同様の処理を行って遅延量を記憶し、複数の遅延量の平均を求めて第 1 の基地局の遅延回路に設定し、この設定された遅延量に基づいて移動局との送受信タイミングを決定することを特徴とする基地局間同期方式。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明は、複数の基地局を備え、各基地局が時分割多重無線回線を介して複数の移動局と接続される移動通信システムにおいて、各基地局内に、他の基地局で用いられる無線チャネル情報を記憶する記憶手段と、この無線チャネル情報に基づき無線チャネルを切り替え他

の基地局と通信中の移動局からの信号を受信する受信手段と、この受信信号の遅延量を検出する遅延量検出手段と、検出された遅延量に基づいて移動局へ送信される信号の送出時間を調節する送出時間調節手段とを設けたものである。また、第1の基地局の受信機の無線チャネルを第2の基地局で使用している無線チャネルに調整して、第2の基地局と通信している移動局からの通信信号

を受信し、この通信信号から検出した同期情報と基準となるフレーム同期信号との時間差を計測し、この計測された時間差の遅延量を記憶し、異なる無線チャネルで同様の処理を行って遅延量を記憶し、複数の遅延量の平均を求めて第1の基地局の遅延回路に設定し、この設定された遅延量に基づいて移動局との送受信タイミングを決定するものである。

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] In the migration communication system equipped with two or more base stations by which said each base station is connected with two or more mobile stations through a Time-Division-Multiplexing wireless circuit A storage means to memorize the radio-channel information used into each base station in other base stations, A receiving means to change a radio channel based on this radio-channel information, and to receive the signal from other base stations and the mobile station under communication link, It has an amount detection means of delay to detect the amount of delay of this input signal, and a sending-out time amount accommodation means to adjust the sending-out time amount of the signal transmitted to a mobile station based on the detected amount of delay. When the base station of others [ base station / said / each ] is communicating with at least one mobile station, the radio channel under communication link -- minding -- said -- others -- the synchronous system between base stations characterized by detecting the amount of delay of the signal transmitted from a base station and the mobile station under communication link, and adjusting the sending-out time amount of the sending signal to this mobile station based on the obtained amount of delay.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the synchronous system between base stations which establishes the frame synchronization of the signal transmitted to a mobile station from a base transceiver station in the migration communication system which used the Time-Division-Multiplexing wireless circuit among two or more base transceiver stations.

[0002]

[Description of the Prior Art] When establishing the synchronization of the signal transmitted to a mobile station from a base transceiver station among two or more base transceiver stations, all base transceiver stations are equipped with the transmitter-receiver for establishing a synchronization as the 1st conventional technique, and each base station has some which were constituted so that the base station and radio which adjoin using the above-mentioned transmitter-receiver might be performed and synchronous establishment might be performed. Moreover, as the 2nd technique, as shown in drawing 8 , a criteria base station is prepared, all base transceiver stations receive the reference signal sent out from this criteria base station, and what was made to perform the synchronization between base stations with this reference signal is proposed.

Furthermore, as the 3rd technique, the reference signal for synchronous establishment is sent out by the approach of being similar to a cable or it from a criteria office, and that to which each base transceiver station transmits a signal to a mobile station synchronizing with this reference signal is also developed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the 1st technique of the above, a transmitter-receiver special for base station synchronous establishment is needed, and there is a fault that reception of the signal from an adjoining base station becomes difficult depending on a radio-wave-propagation path. Moreover, in the case of the 2nd technique, a gap arises to the receiving timing of a reference signal in a base transceiver station side, and a synchronization cannot be completely established between each base station, and radio equipment special for synchronous establishment is needed, and there is a fault that there is nothing. Furthermore, in the case of the 3rd technique, since the time amount to which a reference signal arrives at each base transceiver station with the distance of the cable from a criteria station differs, if cable length is not made the same, there is a fault which cannot perform synchronous establishment.

[0004] Therefore, this invention aims at establishing the synchronization between each base station economically, without needing a special facility.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the migration communication system by which this invention is equipped with two or more base stations in order to solve such a technical problem, and each base station is connected with two or more mobile stations through a Time-Division-Multiplexing wireless circuit A storage means to memorize the radio-channel information used into each base station in other base stations, A receiving means to change a radio channel based on this radio-channel information, and to receive the signal from other base stations and the mobile station under communication link, An amount detection means of delay to detect the amount of delay of this input signal, and a sending-out time amount accommodation means to adjust the sending-out time amount of the signal transmitted to a mobile station based on the detected amount of delay are established.

[0006]

[Function] In each base station, while other base stations are communicating with at least one mobile station, the amount of delay of the signal transmitted from other base stations and the mobile station under communication link through the radio channel under communication link is detected, and the sending-out time amount of the sending signal to this mobile station is adjusted based on the obtained amount of delay. Consequently, a synchronization is established between one base station, and the base station of adjoining another side and the mobile station under communication link, therefore a synchronization can be established between each base station.

[0007]

[Example] Hereafter, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 4 is drawing showing an example of migration communication system. In this drawing, base transceiver stations 21 and 22 perform the migration machine 50 and radio which are a mobile station, and the synchronization between a base transceiver station 21 and 22 is controlled based on the wireless frame alignment signal sent to each base transceiver

stations 21 and 22 through the base transceiver station control unit 32 from the criteria base station 31.

[0008] Drawing 3 is the block diagram of the above-mentioned base transceiver station, and each base transceiver stations 21 and 22 are constituted from 1001-100n of transmitter-receivers, a receiver 101, a multiplex circuit 102, a wireless frame synchronization circuit 103, and a delay circuit 104 by each. By the way, it is changed into the signal of two or more 64Kbps(es) by the multiplex circuit 102, and the signal of rate 2Mbps from the base transceiver station control unit 32 shown in drawing 4 to this base transceiver station is 1001-100n of each transmitter-receiver. And it is inputted into the receiver 101. 1001-100n of moreover, each transmitter-receiver And after the signal of rate 64Kbps from a receiver 101 is multiplexed by the signal of 2Mbps(es) by the multiplex circuit 102, it is transmitted to the base transceiver station control unit 32.

[0009] Here, as shown also in the timing chart of below-mentioned drawing 5, by the multiplex circuit 102, it dissociates, and the wireless frame alignment signal from the base transceiver station control device 32 is extracted for every time slot, and is detected in the wireless frame detector 103. 1001-100n of and transmitter-receivers after being delayed in the delay circuit 104 And it is sent to a receiver 101 as a signal a in drawing. Moreover, this wireless frame alignment signal a is inputted also to the TDM timing generation circuit 15 of drawing 2 mentioned later, consequently a transceiver timing decision of [ on a wireless circuit ] is made. In addition, the amount of delay of a delay circuit 104 is controlled by the receiver 101 to mention later. 1001-100n of moreover, each transmitter-receiver \*\*\*\* -- respectively -- the object for transmission -- antenna 1001A-100nA and receiving dish 1001B-100nB are connected, and the communication link with the migration machine 50 is performed through these antennas. Moreover, in a receiver 101, it is receiving-antenna 101B. It connects and the signal from the migration machine 50 is received.

[0010] Next, drawing 2 is 1001-100n of each transmitter-receiver. It is a block diagram. Each of each transmitter-receivers consists of a receive section 10, a decoder 11, the signal-control circuit 12, the transmitting section 13, an encoder 14, and a TDM timing generation circuit 15. After getting over in a receive section 10 and decoding the signal from the migration machine 50 with a decoder 11, it is changed into the signal of rate 64Kbps in the signal-control circuit 12, and is outputted to a multiplex circuit 102 here. In addition, as described above, by the multiplex circuit 102, multiplex [ of the signal of this rate 64Kbps ] is carried out, and it is outputted as a signal of 2Mbps(es). Moreover, after being changed into a wireless frame signal in the signal-control circuit 12, coding processing of grant of an error correcting code, scramble processing, etc. is an encoder 14, and the signal of rate 64Kbps separated from the signal of 2Mbps(es) in the multiplex circuit 102 is \*\*\*\*\*. And it becomes irregular in the transmitting section 13, and is sent to the migration machine 50 through an antenna. In addition, as the sending-out timing of a wireless frame was described above, it is generated in the TDM timing generation circuit 15, and is outputted to a decoder 11 and an encoder 14, and the transceiver timing on a wireless circuit is determined.

[0011] Next, drawing 1 is the block diagram showing the important section of this invention, and shows the configuration of the above-mentioned receiver 101 which performs the synchronization between offices. In this drawing, a receiver 101 consists of the TDM timing generation circuit 1, a receive section 2, the synchronous WORD

detector 3, the delay detector 4, a decoder 5, a control circuit 6, a signal-control circuit 7, a radio-channel store circuit 8, and an amount store circuit 9 of delay.

[0012] Here, it is received in a receive section 2 and the signal from the migration machine 50 is decoded with a decoder 5. And the decoded signal is changed into the signal of rate 64Kbps in the signal-control circuit 7, and is sent out to a multiplex circuit 102. By the way, the signal of a decoder 5 is outputted also to the synchronous WORD detector 3. Synchronous WORD is detected out of the signal outputted from a decoder 5, and the amount of delay of an input signal is detected in the synchronous WORD detector 3 based on this synchronous WORD in delivery and the delay detector 4 to the delay detector 4. And a detection result is sent to a control circuit 6.

[0013] A control circuit 6 memorizes the radio channel of the radio frequency set as the radio-channel store circuit 8 while it sends out the radio frequency setting signal b to a receive section 2 and makes a radio frequency set up, when the amount of delay of an input signal is received. Moreover, the amount of delay of the input signal from the migration machine 50 is memorized to the amount store circuit 9 of delay in this case. Moreover, a control circuit 6 outputs the amount setting signal c of delay to a delay circuit 104 in this case.

[0014] Drawing 5 shows a format of the wireless frame alignment signal transmitted from the criteria base station 31, and TS0, TS1, TS2, and ... show the time slot of rate 2Mbps among drawing. In addition, the above-mentioned wireless frame alignment signal (it expresses with F in drawing) is inserted in the 8th bit of a time slot TS 1, and is transmitted to each base transceiver stations 21 and 22 through the base transceiver station control unit 32 shown in drawing 4.

[0015] Moreover, drawing 7 shows the receiving timing of the wireless frame alignment signal from the criteria base station in each base transceiver station. Since distance with the base transceiver station control unit 32 which transmits a wireless frame alignment signal differs, as each base transceiver stations 21 and 22 are shown in drawing 7 (b) and (c), the receiving timing of a wireless frame alignment signal differs here, respectively. In this case, he is trying for each base transceiver stations 21 and 22 to output the wireless frame signal which consists of time slots synchronizing with the received wireless frame alignment signal, as shown in drawing 7 (d) and (e).

[0016] Moreover, drawing 6 is drawing showing the timing of the radio of a base transceiver station 21 and the migration machine 50. That is, [ drawing 6 (a)] to which a base transceiver station 21 transmits a signal T1 to the migration machine 50, and the migration machine 50 receive this [ drawing 6 (c)]. In this case, the migration machine 50 is TX. An own signal is transmitted to a base transceiver station 21 after time amount [ drawing 6 (d)]. That is, the migration machine 50 is time amount TX so that the receiving timing R1 of a base transceiver station 21 may be suited. It adjusts. In addition, in the base transceiver station 21, the relation of the sending-out time amount of a signal and the signal time of delivery from the migration machine 50 over the migration machine 50 is generated by the TDM timing generation circuit 15 shown in above-mentioned drawing 2.

[0017] Thus, while the base transceiver station 21 and the migration machine 50 are communicating, the migration machine 50 is time amount TX. By adjusting, the synchronization has established the base transceiver station 21 and the migration machine 50. However, as described above, since distance with the base transceiver station control

unit 32 differs, the receiving timing of a wireless frame alignment signal differs in a base transceiver station 21 and a base transceiver station 22. Consequently, the signal sending-out timing of timing in the case of communicating with a base transceiver station 22 of a base transceiver station 21 and the migration machine 50 under communication link would not correspond, therefore has not taken the synchronization between stations between the base transceiver station 21 and the base transceiver station 22.

[0018] For this reason, in a base transceiver station 22, the radio channel of the receiver 101 of the base transceiver station 22 shown in drawing 3 for the purpose of taking a base transceiver station 21 and a synchronization is adjusted to the radio channel currently used in the base transceiver station 21. That is, while receiving through the radio channel which adjusted the signal from the migration machine 50 among the signal transmission between a base transceiver station 21 and the migration machine 50, it adjusts so that the signal received from the migration machine 50 may serve as receiving timing of this base transceiver station 22.

[0019] Here, the radio frequency information used for the radio-channel store circuit 8 (here, the radio-channel store circuit in the receiver 101 of a base transceiver station 22 is pointed out) shown in above-mentioned drawing 1 in the adjoining base transceiver station 21 is memorized. In this case, the control circuit 6 in a receiver 101 specifies a radio channel as a receive section 2 based on the radio frequency information on the radio-channel store circuit 8. When a control circuit 6 specifies the radio channel under communication link between a base station 21 and the migration machine 50 to a receive section 2, the signal transmitted from the migration machine 50 is received through an antenna in a receive section 2. And it is inputted into the synchronous WORD detector 3 after getting over. The synchronous WORD detector 3 detects synchronous WORD from the signal received from this migration machine 50, and sends out detection information to the delay detector 4. The delay detector 4 measures time difference with wireless frame alignment signal a used as the detection information and the criteria from the TDM timing generation circuit 1 of having inputted, and outputs it to a control circuit 6 by making this difference into the amount of delay. A control circuit 6 memorizes the measured amount of delay to the amount store circuit 9 of delay.

[0020] Next, a control circuit 6 reads the following radio-channel information from the radio-channel store circuit 8, and sets up a new radio channel to a receive section 2 based on this channel information. And through the set-up new radio channel, a base transceiver station 21 detects similarly the amount of delay of other migration machines and the signal under communication link, and memorizes to the amount store circuit 9 of delay. Thus, a control circuit 6 receives the signal from a migration machine through the radio channel which the base transceiver station 21 which performs other wireless channel designation one by one to a receive section 2, and adjoins, and two or more migration machines use for the communication link for every predetermined amount measuring time of delay, and the obtained amount of delay is memorized to the amount store circuit 9 of delay.

[0021] In this way, if the obtained amount of delay is set to D1, D2, D3, ..., Dm, a control circuit 6 will ask for the average of these amounts of delay, and will set this average to a delay circuit 103. In addition, a control circuit 6 can also transmit the amount of delay obtained through two or more radio channels to a higher-rank office through a multiplex circuit 102 in this case. In this case, in a higher-rank office, statistics processing of a time



delay is performed, that processing result is again returned to a control circuit 6, and it becomes possible to set it as a delay circuit 103 in a control circuit 6.

[0022] Moreover, although it has received in this example using the receiver 101 of dedication when receiving the signal from an adjoining base transceiver station and the migration machine under communication link In the transmitter-receiver 100 which omits a receiver 101 and actually communicates with a migration machine, the delay detector 4, the radio-channel store circuit 8, and the amount store circuit 9 of delay may be mounted, and you may make it operate so that the signal of a contiguity station and the migration machine under communication link may be received to a migration machine and the idle time to which a communication link is not carried out.

[0023] Thus, it has two or more radio-channel information which the base transceiver station which adjoins in a base transceiver station uses. While an adjoining base transceiver station and an adjoining migration machine are communicating, the base transceiver station concerned is constituted so that the signal from an adjoining base transceiver station and the migration machine under communication link may be received. While measuring a time delay with signal and wireless frame alignment signal a which received from this migration machine An adjoining base transceiver station measures similarly the time delay of the input signal from other migration machines under communication link through other radio channels, and the sending-out timing of a signal to a migration machine is determined from the base transceiver station concerned based on two or more acquired time delay information. Consequently, the synchronization between the base transceiver stations which adjoin with an easy configuration is established promptly.

[0024]

[Effect of the Invention] As explained above, when other base stations are communicating with at least one mobile station in each base station according to this invention, Since the amount of delay of the signal transmitted from other base stations and the mobile station under communication link through the radio channel under communication link is detected and the sending-out time amount of the sending signal to this mobile station was adjusted based on the obtained amount of delay It becomes possible to establish the synchronization between each base station with an easy and economical configuration, without needing a special facility.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the important section of the equipment which applied the base station synchronous establishment method concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram of the transmitter-receiver which sends and receives the signal in the above-mentioned equipment.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the above-mentioned whole equipment configuration.

[Drawing 4] It is drawing showing the structure of a system for which the above-mentioned equipment is used.

[Drawing 5] It is drawing showing a format of the signal which communicates with the above-mentioned equipment.

[Drawing 6] It is the timing chart which shows the transceiver timing of the signal in the above-mentioned equipment.

[Drawing 7] It is the timing chart which shows the transceiver timing of the signal in the above-mentioned system.

[Drawing 8] It is drawing showing the conventional structure of a system.

[Description of Notations]

1 15 TDM timing generation circuit

2 Ten Receive section

3 Synchronous WORD Detector

4 Delay Detector

5 11 Decoder

6 Control Circuit

8 Radio-Channel Store Circuit

9 The Amount Store Circuit of Delay

14 Encoder

21 22 Base transceiver station

31 Criteria Base Station

32 Base Transceiver Station Control Unit

50 Migration Machine

101 Receiver

102 Multiplex Circuit

103 Wireless Frame Detector

104 Delay Circuit

Wireless frame alignment signal

b Frequency setting signal

c The amount setting signal of delay

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**